

**UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR  
ORREGO  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRÓNOMA**



INFLUENCIA DE TRES DOSIS CRECIENTES DE BIOESTIMULANTES  
BIOL MÁS FULVEX EN EL CRECIMIENTO Y PRODUCCIÓN DEL CULTIVO  
DE PORO (*Allium porrum* L.) var. 'giant musselburgh' EN CONDICIONES  
DEL VALLE DE SANTA CATALINA – LA LIBERTAD

**TESIS  
PARA OPTAR EL TITULO DE:  
INGENIERO AGRÓNOMO**

**CESAR AUGUSTO RODRIGUEZ COTRINA**

**TRUJILLO PERU**

**2019**

**La presente tesis ha sido revisada y aprobada por el siguiente Jurado.**

---

Dr. Milton Huanes Mariños  
**PRESIDENTE**

---

Ing.M.Sc. José Luis Holguin del Rio  
**SECRETARIO**

---

Ing. Cesar Morales Skrabonja  
**VOCAL**

---

Dr. Álvaro Pereda Paredes  
**ASESOR**

## **DEDICATORIA**

Esta tesis se la dedico a Dios quien supo guiarme por el buen camino, darme fuerzas para seguir adelante y no desmayar en los problemas que se me presentaban, enseñándome a encarar las adversidades sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento.

A mi familia quienes por ellos soy lo que soy. Para mis padres por su apoyo, consejos comprensión, amor, ayuda en los momentos más difíciles, y por ayudarme con los recursos necesarios para estudiar. Me han dado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi carácter, mi coraje para conseguir mis objetivos.

## AGRADECIMIENTO

Al Dr. Álvaro Pereda Paredes por sus conocimientos y dedicación para concluir con este trabajo de investigación

Son muchas las personas que han formado parte de mi vida profesional a las que me encantaría agradecerles su amistad, consejos, apoyo, ánimo y compañía en los momentos más difíciles de mi vida. Algunas están aquí conmigo y otras en mis recuerdos y en mi corazón, sin importar en donde estén quiero darles las gracias por formar parte de mí, por todo lo que me han brindado y por todas sus bendiciones.

También a la Universidad Privada  
Antenor

Orrego por el apoyo que me brindaron en sus instalaciones, para realizar  
esta investigación.

## ÍNDICE

Caratula.....	i
Aprobación por el Jurado de tesis.....	ii
Dedicatoria.....	iii
Agradecimiento.....	iv
Índice.....	v
Índice de Figuras.....	vii
Índice de Cuadros.....	viii
Resumen.....	ix
Abstract.....	x
I. INTRODUCCION.....	1
II. Antecedentes Bibliográficos.....	2
2.1. Cultivo de poro.....	2
2.1.1. Historia y origen.....	2
2.1.2. Generalidades del cultivo.....	2
2.1.3. Clasificación botánica.....	3
2.1.4. Descripción de la planta.....	3
2.1.5. Características agronómicas del poro.....	4
2.1.6. Requerimientos ecológicas del poro.....	5
2.1.7. Propiedades nutricionales del poro.....	6
2.1.8. Consideraciones para el manejo del cultivo.....	7
2.2. Agricultura orgánica.....	9
2.3. Efecto de los abonos orgánicos sobre el contenido de materia orgánica del suelo.....	9
2.4. Materia orgánica en el suelo agrícola.....	10
2.5. Fertilización orgánica y abonos orgánicos.....	11
2.6. Fertilización orgánica.....	13
2.6.1. Materia orgánica.....	13
2.6.2. Fuentes de la materia orgánica del suelo.....	13
2.6.3. Importancia de la materia orgánica en el suelo.....	13
2.6.4. Abonos orgánicos.....	14
2.6.4.1. Abono orgánico Biol.....	15
2.6.4.2. El Biol en la agricultura.....	16
2.6.4.3. Formación de Biol.....	17
2.6.4.4. Obtención del Biol.....	17
2.6.4.5. Uso del Biol.....	17
2.6.4.6. Aplicación foliar.....	17
2.6.4.7. Aplicación de Biol al suelo.....	17
2.6.4.8. Abono orgánico Bioflora Fulvex.....	17
2.6.4.9. Uso del Bioflora Fulvex.....	17

III.	Materiales y Métodos.....	18
3.1.	Ubicación de la parcela.....	18
3.2.	Descripción general.....	18
3.3.	Materiales.....	18
3.3.1.	Materia prima.....	18
3.3.2.	Materiales de campo.....	18
3.3.3.	Materiales de escritorio.....	19
3.3.4.	Insumos.....	19
3.4.	Análisis de suelo y de las muestras de la materia orgánica.....	19
3.5.	Antecedentes climáticos.....	19
3.6.	Condiciones edáficas.....	19
3.7.	Método estadístico.....	20
3.8.	Programa de aplicación de Biol mas Fulvex.....	20
3.9.	Características de campo.....	21
3.10.	Distribución experimental.....	21
3.11.	Establecimiento y conducción del experimento.....	22
3.12.	Variables a muestrear.....	24
IV	RESULTADOS Y DISCUSION.....	25
4.1	Numero de hojas a los 15 días después de trasplante.....	25
4.2	Altura de planta a los 15 días después de trasplante.....	26
4.3	Diámetro de planta a los 15 días después de trasplante.....	27
4.4	Numero de hojas a los 30 días después de trasplante.....	28
4.5	Altura de planta a los 30 días después de trasplante.....	29
4.6	Diámetro de planta a los 30 días después de trasplante.....	30
4.7	Numero de hojas a los 45 días después de trasplante.....	31
4.8	Altura de planta a los 45 días después de trasplante.....	32
4.9	Diámetro de planta a los 45 días después de trasplante.....	33
4.10	Número de hojas a los 60 días después de trasplante.....	34
4.11	Altura de planta a los 60 días después de trasplante.....	35
4.12	Diámetro de planta a los 60 días después de trasplante.....	36
4.13	Rendimiento t/ha a los 60 días después de trasplante.....	41
V.	CONCLUSIONES.....	42
VI.	RECOMENDACIONES.....	43
VII.	BIBLIOGRAFIA.....	44
VIII.	ANEXOS.....	45

## Índice de Cuadros

Cuadro 1. Composición Nutricional del Poro.....	6
Cuadro 2. Programa de aplicación de fertilizantes y abonos orgánico.....	21
Cuadro 3. En cada tratamiento se instalaron 4 parcelas ubicadas al azar y con las características siguientes .....	22
Cuadro 4. Distribución aleatorizada de los tratamientos experimentales.....	22
Cuadro 5. Numero de hojas a los 15 días después de trasplante.....	26
Cuadro 6: Altura de planta a los 15 días después de trasplante.....	27
Cuadro 7: Diámetro de planta a los 15 días después de trasplante.....	28
Cuadro 8: Numero de hojas a los 30 días después de trasplante.....	30
Cuadro 9: Altura de planta a los 30 días después de trasplante.....	31
Cuadro 10: Diámetro de planta a los 30 días después de trasplante.....	32
Cuadro 11: Numero de hojas a los 45 días después de trasplante.....	33
Cuadro 12: Altura de planta a los 45 días después de trasplante.....	35
Cuadro 13: Diámetro de planta a los 45 días después de trasplante.....	36

Cuadro 14: Número de hojas a los 60 días después de trasplante.....	37
Cuadro 15: Altura de planta a los 60 días después de trasplante.....	38
Cuadro 16: Diámetro de planta a los 60 días después de trasplante.....	40
Cuadro 17: Rendimiento t/ha a los 60 días después de trasplante.....	41



**Índice de figuras**

Figura 1: Numero de hojas a los 15 días después del trasplante.....	26
Figura 2: Altura de planta a los 15 días después del trasplante.....	28
Figura 3: Diámetro de planta a los 15 días después del trasplante.....	29
Figura 4: Numero de hojas a los 30 días después del trasplante.....	30
Figura 5: Altura de planta a los 30 días después del trasplante.....	31
Figura 6: Diámetro de planta a los 30 días después del trasplante.....	33
Figura 7: Numero de hojas a los 45 días después de trasplante.....	34
Figura 8: Altura de planta a los 45 días después de trasplante.....	35
Figura 9: Diámetro de planta a los 45 días después de trasplante.....	37
Figura 10: Número de hojas a los 60 días después de trasplante.....	38
Figura 11: Altura de planta a los 60 días después de trasplante.....	39
Figura 12: Diámetro de planta a los 60 días después de trasplante.....	40
Figura 13: Rendimiento t/ha a los 60 días después de trasplante.....	41

## Índice de anexos

Anexo 1: Preparacion de terreno con tractor y equipo rastra para dar vuelta al suelo.....	48
Anexo 2: Surcado de terreno con caballo para siembra de poro.....	48
Anexo 3: Almacigo de poro en bandeja.....	49
Anexo 4: Despuntado de plantines de poro antes de la siembra.....	49
Anexo 5: Plantines despuntados listos para sembrar.....	50
Anexo 6: Siembra de poro.....	50
Anexo 7: Separación de bloques y repeticiones.....	51
Anexo 8: Toma de medidas altura y diámetro de planta.....	51
Anexo 9: Conteo de hojas.....	51
Anexo 10: Cosecha de Tratamientos y repeticiones.....	52
Anexo 11: Atado de poro.....	52
Anexo 12: Atado de poro R3.....	53
Anexo 13: Atado de poro.....	53
Anexo 14: Atado del testigo de poro.....	53
Anexo 15: Peso de poro.....	53

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en las instalaciones del campus II UPAO ubicado en el valle de Santa Catalina, en el sector Nuevo Barraza del distrito de Laredo de la provincia de Trujillo, departamento de La Libertad, durante los meses de julio y diciembre del año 2015 y tuvo como objetivo determinar la influencia de tres dosis crecientes de los bioestimulantes Biol mas Fulvex, en el crecimiento y producción del cultivo de Poro (*Allium porrum* L.) var. Giant musselburgh, en condiciones del valle de Santa Catalina.

La superficie de la investigación fue de 315.84 m<sup>2</sup>, en el cual se organizaron cuatro tratamientos los mismos que fueron; T1, 2 + 1, T2, 2.5 + 1.5, T3, 3 + 2 m<sup>3</sup>/ha de Biol mas Fulvex y T4 sin aplicación.

Las condiciones de clima estuvieron en el rango normal de temperatura máxima fue de 28.6 y se registró en el mes de septiembre y la mínima fue de 22.1 Y se registró en el mes noviembre.

El presente estudio fue conducido por el método experimental de Diseño Estadístico de Bloques completamente al azar (BCA) con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones, se realizó la prueba de Tuckey al 5% para verificar la diferencia significativa.

Nuestros resultados nos indican que la aplicación de los bioestimulantes Biol mas Fulvex en dosis crecientes favorecen el desarrollo de la planta de Poro, así tenemos que la altura de planta a los 60 días después del trasplante en el tratamiento T3 obtuvo 85.80 cm, mientras que el tratamiento testigo T4, solo fue de 72.81 cm es decir 9.69 cm menos.

En lo que respecta al diámetro de planta a los 60 días después del trasplante después de la aplicación de los tratamientos es T3 el que alcanza los mayores valores con 3.29 cm; en tanto el testigo sin aplicación logro solo 2.56 cm.

En lo relacionado al rendimiento es el tratamiento T3 el que consigue el mayor rendimiento con 1,260 kg/ha mientras que el testigo obtuvo apenas 695 kg/ha ósea 565 kg/ha menos.

## ABSTRACT

This research work took place on the campus II UPAO located in the valley of St. Catalina, in the new sector Barraza district of Laredo in the province of Trujillo, department of La Libertad, during the months of July and December 2015 and aimed to determine the influence of three increasing doses of Biostimulants Biol more Fulvex, growth and crop production Poro (*allium porrum* L.) var. Giant musselburgh, under the valley of St. Catalina.

The surface of the research was of 282,24 m<sup>2</sup>, in which four treatments the same as were organized; T1, 2 + 1, T2, 2.5 + 1.5, T3, 3 + 2 m<sup>3</sup> \ must Biol more without application Fulvex and T4.

Climate conditions were in the normal range of maximum temperature was 28.6 and recorded in September and the minimum was 22.1 and was recorded in November month.

This study was conducted by the experimental method of statistical design of randomized complete block (RCB) with four treatments and four repetitions, Duncan test was performed to verify 5% significant difference.

Our results indicate that the application of Biol more Fulvex bioestimulantes in increasing doses favor the development of the plant Poro, so we have to plant height at 60 days after transplantation in the T3 treatment received 85.80 cm, while the T4 control treatment was only 72.81 cm 9.69 cm ie less.

With respect to the diameter of plant at 60 days after transplantation after application of treatments is T3 which is greatest with 3.29 cm; while achieving the witness without application only 2.56 cm.

In relation to the performance is the treatment T3 which get the highest performance with 1,260 kg \ ha while the witness garnering only 695 kg \ has bone 565 kg \ has less.

## I. INTRODUCCIÓN

El Poro se le identifica botánicamente como *Allium ampeloprasum* L var *porrum*, pertenece a la familia *Amarilidaceae*. Planta de clima templado en el Perú tolerando también el clima cálido y heladas.

Es reconocida la importancia del uso de los abonos orgánicos sobre las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo; Sin embargo, la utilización de abonos orgánicos es limitada en la nutrición de las plantas por tener escasos elementos nutritivos disponibles, principalmente en aquellos cultivos exigentes en nitrógeno y fósforo, siendo los elementos que reducen drásticamente el rendimiento del cultivo de Poro. Otro problema es la baja disponibilidad del abono orgánico para satisfacer la demanda a nivel nacional, por lo cual la producción del cultivo orgánico de Poro se reduce a pequeñas extensiones (Suquilanda, 1995).

La utilización de abonos orgánicos, en el cultivo de Poro, minimiza el grado de toxicidad de los suelos, mediante el reciclaje de material vegetal y animal disponible en la superficie del suelo. En la agricultura ecológica, se ha comprobado que es posible obtener rendimientos económicos adecuados y una estabilidad de producción a través del tiempo, contrario a lo que ocurre con la agricultura convencional en donde con el uso excesivo de fertilizantes se observan problemas de salinidad y toxicidad en el suelo (Suquilanda, 1995).

En toda actividad agropecuaria se produce una cantidad considerable de desechos orgánicos, que al no ser manejados planificadamente, contaminan el ambiente alterando el ecosistema y el nivel de vida de la población. Para mejorar esta situación, se prevé la aplicación de nuevas tecnologías que permitan el tratamiento y procesamiento de los desechos orgánicos convirtiéndolos en excelentes productos que servirán para renovar y conservar los suelos, mejorar la productividad de los cultivos y la calidad ambiental (Suquilanda, 1995).

El objetivo del presente trabajo de investigación es determinar el efecto de diferentes dosis crecientes de Bioestimulantes Biol más Fulvex en la producción de Poro (*Allium porrum* L.) Var. Giant musselburgh.

## **II. ANTECEDENTES BIBLIOGRÁFICOS**

### **2.1. CULTIVO DE PORO (*Allium porrum* L.)**

#### **2.1.1. HISTORIA Y ORIGEN**

No existe ningún dato que certifique el verdadero origen de esta planta, ya que nunca se encontró en su estado salvaje, se le atribuye al mediterraneo como el centro de origen, no obstante se cree que procede de tiempos de los Celtas, en las zonas de Mesopotamia, Egipto, Turquía, Israel, entre otros, unos 3000 a 4000 años a.C.

Su nombre se asoció como "ajo de oriente" y era empleado ya para guisos de cocina y para medicina. Sobre la edad media se extendió su cultivo en Europa y de ahí al resto del mundo. En la edad media esta planta tomó interés, ya que se utilizaba para cubrir en medida el hambre de la época y las numerosas pestes y epidemias que se desencadenaron (Región de Murcia Digital, 2010).

#### **2.1.2. GENERALIDADES DEL CULTIVO**

La mayor parte de los botánicos consideran al poro como una forma de ajo (Tamaro, 1981). El poro, como la cebolla, es una planta bianual, pero el cultivo es anual en el Perú. De esta planta se utiliza la base emblanquecida de la planta (Turchi, 1987).

Pertenece al grupo de hortalizas de condimento y esencia, las que actúan como excitantes de la digestión por los aceites que contienen, azúcar no cristalizabile y un aceite volátil sulfurado que le da un gusto acre y un olor más o menos agrio que excita el lagrimeo. Las hojas y la planta entera se emplea como condimento y para sopas (Turchi, 1987).

### 2.1.3. CLASIFICACIÓN BOTÁNICA

Según Cronquist (1981), la clasificación botánica del poro es:

Reino	:	Vegetal
Sub-reina	:	Embryobionta
División	:	Magnoliophyta
Clase	:	Liliopsida
Sub-dase	:	Liliadas
Orden	:	Liliales
Familia	:	Liliaceae o Amarilidaceae
Género	:	<i>Allium</i>
Especie	:	<i>Allium ampeloprasum</i> l var <i>porrum</i>

### 2.1.4. DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA

Tiene el bulbo membranoso, oblongo y el escapo consistente. Las hojas son planas, abiertas hacia arriba en abanico, envainadas en su parte inferior y de color blancas en la parte enterrada. Sus semillas son negras aplastadas, rugosas, semejantes a las de la cebolla (Tamaro, 1981).

El Poro consta de tres partes bien diferenciadas, hojas largas y lanceoladas, bulbo alargado blanco y brillante con numerosas raíces pequeñas que van unidas a la base del bulbo. En conjunto el poro tiene aproximadamente unos 50 cm de altura, con 3 a 5 cm de diámetro. El tamaño del poro va a depender de la exigencia de cada mercado (Infoagro, 2010).

#### Morfología de la planta de poro:

##### a) Hojas:

Las hojas son verdes oscuras y verdes azuladas, planas, largas, lanceoladas, estrechas, enteras y abiertas hacia arriba. Estas hojas pueden alcanzar una altura de 40 a 50 cm. Las hojas del poro presentan una parte bien diferenciada entre la

parte superior de la hoja y la parte basal de la misma. En la parte basal se aprecia dos tipos de meristemas: uno intercalar (ubicado en el tercio inferior de la lámina) y otro subaxilar (comprende toda la vaina).

**b) Flores:**

La inflorescencia se produce en umbelas, inflorescencia racimosa en la que las flores se insertan en el eje principal, formando en conjunto una superficie plana de flores blancas o rosadas y presencia de numerosas semillas achatadas y de color negro, con capacidad germinativa de dos años. El talamo floral se forma a partir del segundo año.

**c) Bulbo:**

El bulbo es membranoso y de forma ovalada, alargado y de color blanco brillante, donde se puede ver la presencia de numerosas raicillas también de color blanco. Tanto el bulbo como las hojas son las partes comestibles de esta hortaliza.

### 2.1.5. CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS DEL PORO

Gudiel (1987) menciona las siguientes características para esta especie cultivada:

- Propagación: número de semillas/gr. : 400
- Cantidad de Semillas requeridas/ha. : 1.37-1.81 kg.
- Poder germinativo : 3 años
- Días a germinación : 5 a 10
- Porcentaje de germinación : 70%
- Distancia de siembra entra surco : 30-40 cm.
- Distancia de siembra entre plantas : 8-10 cm.
- Número de plantas por hectárea doble hilera : 500,000-800,000



- Cosecha de acuerdo a la variedad :150-180 días
- Rendimiento aproximado/ha :40,00.00 – 50,00.00 kg/ha

#### **2.1.6. REQUERIMIENTOS ECOLÓGICOS DEL PORO:**

##### **a) Requerimientos edáficos:**

El poro se desarrolla bien en suelos francos, franco-arenoso, arcillo arenoso, profundos en suelos fértiles con buen drenaje natural, con buen contenido de materia orgánica (Gudiel, 1987) y un pH de 6.0 a 6.8 (Casseres, 1980). Se da en todos los suelos, aunque es preferible para obtener poros de buen tamaño y excelente calidad, el cultivarlos en suelos de francos profundos y de buen nivel de fertilidad (Enciclopedia práctica de las medicinas alternativas, 2005).

El Poro no se adapta a aquellos suelos con excesiva alcalinidad, ni a aquellos con presencia de acidez, ya que es un cultivo sensible, soportando un límite de acidez con pH alrededor de 6 o 7. Tampoco soportan los suelos pedregosos, duros, mal drenados y poco profundos, pues los bulbos no se desarrollan adecuadamente.

En definitiva las exigencias de suelo en el cultivo del poro son muy parecidas a los de la cebolla en bulbo y ajo (Infoagro, 2010).

##### **b) Requerimientos climáticos:**

Prefiere climas templados a fríos y altura comprendidas entre los 1,000 a 2,700 msnm, con temperaturas entre los 10 y 23 °C (Gudiel, 1987). El Poro puede desarrollarse en cualquier clima, aunque responde mejor en zonas de clima suave y húmedo o encontrar la época del año más apropiada para su cultivo. Normalmente el poro es resistente al frío aunque otras variedades prefieren temperaturas más templadas y húmedas.

Requiere una temperatura óptima de desarrollo vegetativo de unos 13 °C a 24 °C (Infoagro, 2010)

### 2.1.7. PROPIEDADES NUTRICIONALES DEL PORO

Los poros se destacan por su contenido en agua y en fibra, como así también, en vitaminas y minerales. Por esa razón, incorporar los poros a la alimentación diaria, puede ser más que saludable para el organismo.

Los poros son verduras que están compuestas principalmente por agua, como la mayoría de las hortalizas. De esa manera, se desprende que es un vegetal que tiene un escaso contenido calórico, apoyado además por la baja cantidad de hidratos de carbono. Uno de sus principales aportes es la fibra. Aunque los folatos, esenciales para la formación de glóbulos rojos y blancos, también están presente en este vegetal, de manera importante. En el aporte vitamínico, vale destacar que el poro tiene buenas cantidades de vitaminas C y B6.

Pasando al rubro de los minerales contenidos en el poro, los dos más destacados son el potasio y el magnesio.

La composición nutricional de la parte comestible del poro es la siguiente:

Cuadro 1. Composición Nutricional del Poro.

NUTRIENTES	UNIDADES	VALOR CADA 100 g
Agua	g	83.00
Energía	Kcal	61
Proteína	g	1.50
Total de lípidos (grasa)	g	0.30
Ceniza	g	1.05
Hidratos de carbono, por diferencia	g	14.15
La fibra, dietética total	g	1.8
Azúcares, el total de	g	3.90
Magnesio, Mg	mg	28
Potasio, K	mg	180
Manganeso, Mn	mg	0.481
La vitamina C, ácido ascórbico total	mg	12.0
vitamina B-6	mg	0.233
Folato	mcg	64
La vitamina A, RAE	mcg_RAE	83
Caroteno, beta	mcg	1000
La vitamina A, IU	IU	1667

Fuente: USDA (2015).

## **2.1.8. CONSIDERACIONES PARA EL MANEJO DEL CULTIVO**

### **1. Preparación del suelo:**

Se busca lograr una estructura correcta, con suelo mullido medianamente profundo se realizará con la ayuda de un tractor pequeño con implemento ligero hacerlo unos 15 días antes de la plantación. La preparación del suelo se finalizará con un pase de rastra justo antes de la siembra. El objetivo es conseguir un suelo limpio, donde los residuos de la cosecha anterior sean incorporados.

### **2. Siembra:**

En primer lugar debe realizarse una labor profunda para obtener un suelo suelto y esponjoso; y posteriormente proceder al surcado del mismo. Se suele dejar una distancia entre surcos de 50 cm y una distancia entre plantas de 20 cm a doble hilera. Antes de la siembra es aconsejable la desinfección de la semilla, con fungicidas como el Homai, Tecto o Captan®.

Las fechas de siembra pueden ser todo el año o en los meses de primavera (septiembre) para ser cosechados en otoño.

La siembra puede realizarse de forma manual o mediante sembradora. En zonas irrigadas se suele alcanzar unas densidades de plantación de 500,000 a 800,000 plantas/ha a doble hilera.

### **3. Riego:**

Los riegos son muy importantes en el cultivo del poro, ya que deben ser frecuentes y ligeros y tenerlo durante todo su ciclo vegetativo en capacidad de campo.

**4. Deshierbos:**

Los campos deben permanecer limpios sin competencia de malezas. Se utilizan los deshierbos químicos, que ahorran tiempo y costo, pero tomando en cuenta las precauciones que conlleva utilizar estos tratamientos químicos. Emplear deshierbos manuales o deshierbos químicos en función del área a sembrar.

**5. Despuntado:**

El despuntado también llamado poda, consiste en eliminar el extremo apical de un brote de la planta para así frenar su crecimiento. En el poro, si el crecimiento es excesivo, se procede al despunte de las hojas.

**6. Blanqueado:**

La técnica de blanqueado consiste en cubrir las plantas con materiales como plástico negro, arena etc. que refracta la luz sobre los órganos de la planta que se requieran blanquear. Con esta técnica se elimina el color verde de la base de las hojas del poro. Normalmente el blanqueado para poro se realiza mediante un aporque con tierra y sobre las plantas, un mes antes de su cosecha.

**7. Abonado:**

Debe aplicarse materia orgánica o estiércol descompuesto durante la fertilización. El nitrógeno es muy requerido por esta planta así como el potasio ya que, este último tiene mucho que ver con el desarrollo radicular y con la formación de las hojas.

Se recomiendan unas dosis de fertilización de:

N : 150 kg/ha

P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> : 100 kg/ha

K<sub>2</sub>O . 150 kg/ha

Fracccionar el N en 3 partes a la (siembra, 30 y 60 días).

### **8. Recolección:**

La cosecha del poro puede durar 30 días se inicia aproximadamente a los 5 o 6 meses de edad después de la siembra. Las plantas se arrancan de forma manual o mecánicamente, se incorporan a unos cajones donde son llevados a un almacén para proceder a la limpieza de las hojas del poro, eliminando aquellas hojas exteriores sucias y de coloraciones amarillentas y también limpiando las raíces y si es necesario recortándolas (Infoagro, 2010).

## **2.2. AGRICULTURA ORGÁNICA**

El sistema de producción orgánica, procura potenciar los ciclos naturales de la vida, no la supresión de la naturaleza y por tanto es el resultado de la interacción dinámica del suelo, plantas, animales, seres humanos y el medio ambiente. La agricultura orgánica se basa principalmente en el aprovechamiento adecuado de los recursos existentes localmente (Sánchez, 2003).

## **2.3. EFECTO DE LOS ABONOS ORGÁNICOS SOBRE EL CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA DEL SUELO**

La materia orgánica es el factor principal de mejorar las propiedades físicas del suelo, es precisamente su presencia quien diferencia al suelo de su roca formadora (Alonso y *col.*, citados por Caballero, 1999).

La materia orgánica viva del suelo se compone de un variado grupo de organismos. Estos organismos incluyen virus, bacterias, hongos y protozoos, artrópodos de tamaño pequeños y medianos, lombrices, etc. Por lo general a medida que aumenta el tamaño de los organismos, disminuye la densidad de la población (Smil, citado por Caballero, 1999).

Altieri citado por Caballero (1999) plantea que la materia orgánica es solo un pequeño porcentaje del peso de la mayoría de los suelos (generalmente del 1 al 6 %), porque la cantidad y el tipo de materia orgánica influyen en casi todas las propiedades que contribuyen a la calidad del suelo. La cantidad y calidad de la materia orgánica puede cambiar las propiedades del suelo, cuando la estructura y disponibilidad de los nutrientes mejora y existe más diversidad biológica en suelos con un buen manejo de la materia orgánica.

Según Gandarilla citado por Caballero (1999) los abonos orgánicos presentan entre otras cosas un alto contenido de sustancias orgánicas y al ser aplicados al suelo van a influir directamente sobre los contenidos y la calidad de la materia orgánica de este.

#### **2.4. MATERIA ORGÁNICA EN EL SUELO AGRÍCOLA**

Zirena y De La Peña (1977) mencionan que la materia orgánica son compuestos degradables o biodegradables y en el suelo pueden estar en diversas fases de descomposición por la acción de los organismos que viven en esta materia orgánica y que van a favorecer en el rendimiento de los cultivos.

Los niveles de materia orgánica suelen ser más alto en tierras arcillosa que en suelos arenosos, porque la falta de aireación hace que el proceso de mineralización sea menos eficiente (Arzola y col., 1986).

Según Zeña (1991) el contenido de materia orgánica varía grandemente. La mayoría de los suelos comprenden de 2 a 4 %, en suelos donde la materia orgánica es inferior al 1 % se consideran suelos de bajo nivel, determinando que la influencia de la materia orgánica desde el punto de vista físico, químico y biológico juegan un papel muy importante en el suelo.

La materia orgánica se descompone con mayor o menor rapidez, según la composición del material original. El almidón, la celulosa y las proteínas sencillas se descomponen rápidamente, mientras que las

ligninas, ceras, taninos, resinas y grasas son bastante resistentes al ataque de microorganismos y se descomponen con lentitud, constituyendo la base del humus (Fuentes, 1994).

Según Labrador (1996) se entiende por materia orgánica en el suelo a todos los residuos de plantas y animales en sus diferentes estados de descomposición, así como la biomasa microbiana, que está sometida a factores edáficos, climáticos y biológicos para un constante proceso de transformación y mineralización de la materia orgánica.

El proceso de mineralización de la materia orgánica, se realiza lentamente por acción enzimática de los microorganismos que van fraccionando poco a poco las unidades de materia orgánica en unidades más simple hasta llegar a la producción final de ácidos orgánicos, anhídrido carbónico y el amonio, por eso se les conoce como proceso de amonificación (Vivancos, 1997).

## **2.5. FERTILIZACIÓN ORGÁNICA Y ABONOS ORGÁNICOS**

Según Castellanos (1980) el valor de la materia orgánica que contiene ofrece grandes ventajas que difícilmente pueden lograrse con los fertilizantes inorgánicos. Además el contenido de humedad aumenta debido a prácticas de aplicación de abonos orgánicos, ya que disminuye la densidad aparente; se incrementa la porosidad y se modifica la estructura al mejorar la formación de agregados, todo ello influye en un aumento en la retención de humedad.

Castellanos (1980) agrega que en la actualidad, la estructura del suelo es el factor principal que condiciona la fertilidad y productividad de los suelos agrícolas; someter el terreno a un intenso laboreo y compresión mecánica tiende a deteriorar la estructura. Los abonos orgánicos (estiércoles, compostas y residuos de cosecha) se han recomendado en aquellas tierras sometidas a cultivo intenso para mantener y mejorar la estructura del suelo, aumentar la capacidad de retención de humedad y facilitar la disponibilidad de nutrimentos para las plantas.

Según el Instituto de Desarrollo y Medio Ambiente (IDMA) (1990) la concentración de los restos de cosecha, excretas animales y otros materiales de desecho constituyen en la postura, un abono natural de buena calidad nutricional para las plantas. Esta fábrica de abonos se hace eficiente, en la derivación de materiales de desecho permanentemente, de modo tal que hay una producción estable de abonos orgánicos.

Los abonos orgánicos se han utilizado desde tiempos remotos en todas las civilizaciones del mundo, siempre con buenos resultados, permitiendo la producción de alimentos en cantidades suficientes (Guerrero, 1993).

Durante la Revolución Verde, la práctica general sobre la fertilización al suelo se concentraba en aplicar fertilizantes químicos de nitrógeno y fósforo, marginando a los abonos orgánicos, que fueron la base y sustento de la agricultura por siglos (Arredondo, 1996).

Kass citado por Zamora y Benavides (2003) menciona que la mayoría de los abonos orgánicos son voluminosos, conteniendo pequeñas cantidades de nutrientes para las plantas, los cuales son reducidos si no se aplican en grandes cantidades; sin embargo, el material adicionado ejerce determinadas funciones que son esenciales para el cultivo como para el ambiente mismo, creando equilibrio entre todos los elementos que interactúan en el suelo. Los abonos orgánicos aportan diferentes cantidades de nitrógeno, fósforo y azufre, así como pequeñas cantidades de potasio y oligoelementos en pequeña proporción comparada con la aportada por los fertilizantes minerales; en el caso de elementos ligados a la materia orgánica, su disponibilidad no es inmediata ya que requiere una mineralización previa.

Alvarez y *col.* (1995) citados por Caballero (1999) informan que estos abonos pueden ser transformados por la acción de los microorganismos en biofertilizantes de alta calidad nutritiva. Peña (1998) citado por Caballero (1999) asegura que esto ocurre debido a que los residuos



orgánicos al ser aplicados al suelo mejoran las propiedades físicas, químicas y biológicas, resolviendo los problemas de la fertilidad de los suelos, además de aumentar la capacidad de resistencia a factores ambientales negativos.

Por otra parte Carrión y *col.* (1998) citados por Caballero (1999), plantean que la aplicación de estos abonos va a depender de varios aspectos, tales como la fuente orgánica de cada territorio, su calidad nutrimental y el costo de transportación fundamentalmente.

Según Gandarilla (1998) citado por Caballero (1999) la gran variación encontrada en la composición química de estos abonos, ha provocado que sus aplicaciones se efectúen fundamentalmente, sobre la base de una unidad de volumen o peso por unidad de superficie en casi todo el mundo. Al ser usado de esta manera, los materiales orgánicos se van a comportar como fertilizantes completos, ya que van a aportar tantos macroelementos como microelementos y a su vez servirán como enmiendas orgánicas por el alto contenido de materia orgánica que por regla general contienen por lo que van a afectar las características químicas, físicas y biológicas de los suelos donde se utilicen y por lo tanto los rendimientos de los cultivos.

Los abonos orgánicos se han usado desde tiempos remotos y su influencia sobre la fertilidad de los suelos se ha demostrado, aunque su composición química, el aporte de nutrimentos a los cultivos y su efecto en el suelo varían según su procedencia, edad, manejo y contenido de humedad (Romero y *col.*, 2000).

## **2.6. FERTILIZACIÓN ORGÁNICA**

El objetivo de la fertilización es efectuar los aportes necesarios para que el suelo sea capaz por medio de los fenómenos físico-químicos, proporcionar a las plantas una alimentación suficiente y equilibrada.

### **2.6.1. Materia orgánica**

La materia orgánica de los suelos puede ser viva, como microorganismos (bacterias, hongos u otros elementos unicelulares) o muerta en descomposición de procedencia animal o vegetal; la consolidación de estas materias forman lo que se denominan humus, que no es igual en diferentes suelos e incluso en diferentes zonas de una misma parcela.

### **2.6.2. Fuentes de la materia orgánica del suelo**

La fuente originaria de la materia orgánica del suelo es el tejido vegetal. Bajo condiciones naturales, las plantas aéreas y raíces de los árboles, arbustos, hierbas y otras plantas naturales, son grandes proveedores de residuos orgánicos.

### **2.6.3. Importancia de la materia orgánica en el suelo**

Entre los procesos químicos de más importancia, en los que interviene la materia orgánica, se pueden mencionar los siguientes:

- El suministro de elementos nutritivos por la mineralización; en particular, la liberación de nitrógeno, fósforo, azufre y micro nutrientes disponibles para las plantas.
- La materia orgánica ayuda a compensar a los suelos contra cambios químicos rápidos en el pH, causado por la adición de enmiendas y/o fertilizantes.
- Ofrece protección a las plantas del ataque de Nematodos.
- Mejora significativamente la retención de humedad de los suelos.

## **2.6.4. ABONOS ORGÁNICOS**

### **2.6.4.1. Abono orgánico Biol:**

Suquilanda (1995), indica que el Biol es una fuente de fitorreguladores, que se obtienen como producto del proceso de descomposición anaeróbica de los desechos orgánicos.

Restrepo (2001) refiere que el Biol es una fuente de fitorreguladores producto de la descomposición anaeróbica de los desechos orgánicos que se puede obtener por dos métodos:

- ❖ Como afluyente líquido resultante de la descomposición anaeróbica o biodigestión de materia orgánica, que aparece como residuo líquido resultante de la fermentación metanogénica de los desechos orgánicos, generalmente en un biodigestor que tiene como objetivo principal la producción de biogás.
- ❖ Preparación específica, generalmente artesanal, que tiene como fin principal la obtención de este abono líquido, bioestimulante, rico en nutrientes y se lo puede obtener mediante la filtración al separar la parte líquida de la sólida.

### **2.6.4.2. El Biol en la agricultura:**

Según Restrepo (2001), por sus composición orgánica, el Biol puede ser utilizado como abono líquido en gran variedad de plantas, ya sean de ciclo corto, anuales, bianuales o perennes; gramíneas, forrajeras, leguminosas, frutales, hortalizas, raíces, tubérculos y ornamentales, con aplicaciones dirigidas al follaje, al suelo, a la semilla o a la raíz. Al ser el biol una fuente orgánica de fitorreguladores, a diferencia de los nutrientes en pequeñas cantidades, es capaz de promover actividades

fisiológicas y estimular el desarrollo de las plantas, sirviendo para actividades agronómicas como: enraizamiento (aumenta y fortalece la base radicular), acción sobre el follaje (amplía la base foliar), mejora la floración, activa el vigor y poder germinativo de las semillas, traducándose todo esto en aumento significativo de las cosechas. La utilización del biol tiene ventajas por las cuales se promueve su uso:

- ❖ Para la producción casera o artesanal, no requiere de una receta determinada, los insumos pueden variar.
- ❖ Se puede elaborar en base a insumos que se encuentran fácilmente en el medio.
- ❖ La preparación es fácil, siendo factible adecuarse a diferentes tipos de envases, e insumos de acuerdo a su disposición.
- ❖ Mejora la calidad del cultivo, ayudándole a soportar con mayor eficacia los ataques de plagas y enfermedades y los efectos adversos del clima.
- ❖ Es utilizable en gran variedad de cultivos.
- ❖ Bajo costo de producción.

#### **2.6.4.3. Formación del Biol:**

Suquilanda (1995) menciona que para conseguir un buen funcionamiento del digestor, debe cuidarse la calidad de la materia prima o biomasa, la temperatura de la digestión (25 – 35 °C), la acidez (pH) alrededor de 7,0 y las condiciones anaeróbicas del digestor que se da cuando éste es herméticamente cerrado.

#### **2.6.4.4. Obtención del Biol:**

Suquilanda (1995) menciona que el Biol, se obtiene a los 30 días después de haber iniciado el proceso de descomposición,

presentando características como: un color café oscuro, y una consistencia espesa.

#### **2.6.4.5. Uso del Biol:**

El Biol puede ser utilizado en una gran variedad de plantas, sean de ciclo corto, anuales, bianuales o perennes, gramíneas, forrajeras, leguminosas, frutales, hortalizas, raíces, tubérculos y ornamentales, con aplicaciones dirigidas al follaje, al suelo a la semilla y/o a la raíz (Suquilanda, 1995).

#### **2.6.4.6. Aplicación foliar del Biol:**

El Biol no debe ser utilizado puro cuando se va a aplicar al follaje de las plantas si no en diluciones.

#### **2.6.4.7. Biol al suelo:**

Esta forma de aplicación se da durante el riego, abriendo una llave, que se instala en el extremo de una tubería que une al tanque de almacenamiento del Biol, con el canal de riego.

#### **2.6.4.8. Abono orgánico Bioflora Fulvex:**

Es un fertilizante orgánico en presentación líquida que aporta Ácidos Fulvicos, para la aplicación foliar y al suelo.

Los ácidos fulvicos son extraídos mediante un proceso patentado en frío de leonardita. Fulvex coadyuda con la acumulación de azúcares solubles en la planta, los cuales incrementan la presión osmótica en las paredes celulares y les permite soportar el proceso de marchitez. Asimismo incrementa la actividad de varias enzimas incluyendo aquellas involucradas en la metabolización del ADN y ARN, así como ayuda al transporte de los nutrientes directamente a los

lugares de metabolismo de la célula, lo cual repercute en la obtención de rendimientos y cosechas de alta calidad.

Es un producto elaborado bajo un proceso patentado por bioflora.

Los lignitos minerales de Fulvex tienen niveles altos de hidrogeno – oxigeno que estimula influencias únicas y positivas en el proceso metabólico de la planta, son de bajo peso molecular y tienen la habilidad única de penetración proporcionando múltiples reacciones químicas naturales en el suelo, hojas, raíces y hasta en tallos de las plantas.

#### **2.6.4.9. Usos del Bioflora Fulvex:**

- Libera los minerales del suelo.
- Se mezcla con todas las sustancias químicas.
- Estimula la protección de antibióticos.
- Reduce el marchitamiento.
- Aumenta el metabolismo del ADN.
- Fomenta mayores rendimientos en cultivos.
- Elimina las toxinas del suelo.

## III. MATERIALES Y MÉTODOS

### 3.1. Ubicación de la parcela experimental:

El presente trabajo de investigación se realizó durante los meses de Julio del 2015 y Diciembre de 2015, en el Fundo UPAO II ubicado a 9° 06' 33.15' S y 78° 59' 28.90' O, en el Valle Santa Catalina en el Sector Nuevo Barraza, distrito de Laredo, provincia de Trujillo, departamento La Libertad.

### 3.2. Descripción general:

- Cultivo : Poro *Allium porrum* L.
- Variedad : Giant musselburgh
- Ubicación :
  - Valle Santa Catalina.
  - Provincia de Trujillo.
  - Distrito de Laredo.
  - Sector Nuevo Barraza.
  - Fundo UPAO II – La Isla.

### 3.3. Materiales:

#### 3.3.1. Materia prima necesaria:

- ❖ Semilla de Poro (*Allium porrum* L.) Var. Giant musselburgh.
- ❖ Bioestimulantes – Biol más Bioflora Fulvex.

#### 3.3.2. Materiales de campo:

- ❖ Cinta métrica (wincha).
- ❖ Cordel.
- ❖ Palana.
- ❖ Rastrillo.
- ❖ Pico.

**3.3.3. Materiales de Escritorio:**

- ❖ Libreta de apuntes.
- ❖ Lapiceros.
- ❖ Hojas A4.
- ❖ Calculadora.
- ❖ Computadora.
- ❖ Material fotográfico.

**3.3.4. Insumos necesarios:**

- ❖ Herbicida agrícola.
- ❖ Insecticida agrícola.

**3.4. Análisis de suelo y de las muestras de materiales orgánicos**

Se realizaron análisis de muestras de suelo y del abono orgánico que se aplicó en el cultivo de poro, para determinar el contenido nutricional de los mismos.

**3.5. Antecedentes climáticos**

Los datos meteorológicos que se tomaron de la Estación Meteorológica del fundo UPAO durante los meses en que duró el experimento, se tomaron registros de los valores de precipitación de igual manera temperatura y humedad relativa.

**3.6. Condiciones edáficas**

Según Azabache (2003) los suelos de la costa son poco desarrollados, con textura gruesa, topografía uniforme, sin estructura o en formación y escasez de agua. Baja disponibilidad de fósforo y alta disponibilidad de potasio, de bajo contenido de materia orgánica y nitrógeno, por pertenecer a una zona árida, la



poca materia orgánica se descompone fácilmente. El pH es mayor de 6.5 y de alto contenido calcáreo.

### 3.7. Método estadístico:

El presente estudio fue conducido por el método experimental, utilizando el Diseño Estadístico de Bloques Completamente al Azar (BCA), con 4 tratamientos y 4 repeticiones.

Se realizó la prueba TUCKEY para verificar si existe diferencia estadísticamente significativa de las medias de los cuatro grupos a un nivel de confianza del 95%.

### 3.8. Programa de aplicación de Bioestimulantes Biol más Fulvex:

Se hicieron pruebas con tres niveles de aplicación de Biol más Fulvex, a los quince días después del trasplante y un testigo sin aplicación.

**CUADRO N° 02:** Programa de aplicación de fertilizantes y abonos orgánicos.

Tratamiento	Identificación	Biol más Fulvex, m <sup>3</sup> /ha
T1	Biol + Fulvex	2 + 1
T2	Biol + Fulvex	2.5 + 1.5
T3	Biol + Fulvex	3 + 2
T4	Testigo (s/a)	Sin aplicación

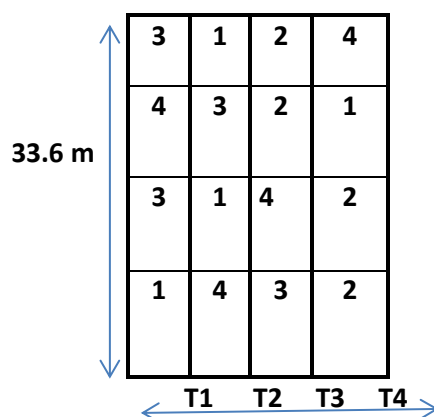
### 3.9. Características del campo:

**CUADRO N° 03.** En cada tratamiento se instalaron 4 parcelas ubicadas al azar y con las características siguientes.

Parcela		
N° de parcelas en campo	:	16
Largo	:	8.4 m
Ancho	:	2.35 m
Superficie Total de parcela	:	19.74 m <sup>2</sup>
Bloques		
N° de bloques en campo	:	4
Largo	:	8.4 m
Ancho	:	9.4 m
Superficie Total de bloque	:	78.96 m <sup>2</sup>
Área Total		
Largo	:	
Ancho	:	
Superficie Total	:	315.84 m <sup>2</sup>

### 3.10. Distribución experimental:

**CUADRO N° 04:** Distribución aleatorizada de los tratamientos experimentales.



### **3.11. Establecimiento y conducción del experimento:**

#### **3.11.1. Almacigo:**

El almacigo se compró de un agricultor de la zona de santa catalina.

#### **3.11.1. Campo definitivo:**

Teniendo el almacigo se procedió al trasplante a campo definitivo.

- 1) La superficie que se utilizó para la investigación es de 33.6 m x 9.4 m en 4 tratamientos de 4 repeticiones cada uno.
- 2) Cada unidad experimental tuvo 5 surcos de los cuales los surco centrales, tuvieron valor estadístico.
- 3) El trasplante se realizó cuando el campo se encontró húmedo y luego de ello se volvió a regar.
- 4) La densidad de siembra fue única para todos los tratamientos y fue de 60 cm entre surcos y 20 cm entre plantas.
- 5) Se realizaron todas las labores culturales normales, con la fertilización en donde los Tratamientos 1, 2 y 3 fueron aplicados con BIOL más Fulvex y un testigo sin aplicación.

#### **3.11.2. Actividades de cultivo:**

- 1) Se empezó con un riego de machaco para permitir la emergencia de la maleza y luego eliminarla a palana.
- 2) Se realizó la labranza mecánica del suelo en terreno a punto y se dio las dimensiones establecidas formando las parcelas.

- 3) La semilla botánica de poro se sembró en forma trasplante en el campo definitivo con un distanciamiento de 15 cm entre golpes y 60 cm entre surcos.
- 4) Los riegos fueron ligeros y frecuentes con la finalidad de mantener una profundidad de humedecimiento de 20-30 cm y se regó una vez por semana.
- 5) El manejo fitosanitario fue muy oportuno teniendo generalmente los siguientes problemas: *Agrotis* sp., *Feltia* sp., *Spodoptera* sp., *Bemisia* sp., *Oidium* sp., etc.
- 6) Los deshierbos se realizaron en forma oportuna y manual.
- 7) Se cosechó manualmente.

### **3.11.3. Aplicación de BioL más Fulvex:**

- 1) Se aplicó BIOL más Fulvex, a los grupos 1, 2 y 3 en concentraciones de 2, 2.5, 3 L/ha de BioL más Fulvex 1, 1.5, 2 L/ha llevado a la proporción de la superficie en estudio.
- 2) La aplicación de BioL más Fulvex se realizaron a los 15 días después del trasplante a campo definitivo y un testigo sin aplicación.
- 3) La aplicación de Fulvex fue con mochila de fumigar dirigido a la hoja de la planta.
- 4) La aplicación de Biol fue con mochila de fumigar dirigido al suelo.

### **3.11.4. Cosecha:**

- 1) Se realizó cuando la planta haya llegado a su madurez fisiológica y el tallo se encuentre bien formado.

- 2) Cada parcela fue procesado en sus parámetros correspondientes y en forma oportuna para evitar la pérdida de calidad de la producción.
- 3) Se realizó las evaluaciones respectivas de rendimiento.

### **3.12. Variables a muestrear:**

#### **3.12.1. Altura de planta:**

Se realizó una evaluación cada 20 días de la altura de plantas.

#### **3.12.2. Número de hojas por planta:**

Se realizó una evaluación cada 20 días del número de hojas por planta.

#### **3.12.3. Diámetro de tallo:**

Se realizó una evaluación cada 20 días del diámetro del tallo por planta.

#### **3.12.4. Rendimiento por parcela y por hectárea**

Para evaluar el rendimiento se obtuvo la cosecha del surco central en donde se tomaron en cuenta el número de plantas por metro lineal de dicho surco de cada parcela en estudio. Obteniéndose el rendimiento o producción en cada tratamiento y su proyección a hectárea.

## IV RESULTADOS Y DISCUSION

### 4. 1: Numero de hojas a los 15 días después de trasplante:

TRATAMIENTOS	N° de hojas (unid)	Tuckey ( $\alpha = 0.05\%$ )
T2	7	a
T3	6	a
T1	6	a
T4	6	a

C.V: 6.13%

Cuadro 5: Numero de hojas a los 15 días después de trasplante:

Como se observa en el cuadro 5 para el parámetro número de hojas a los 15 días después del trasplante y antes de la aplicación de los productos Biol más Fulvex y al realizar el análisis estadístico entre los tratamientos no se encontró diferencias estadísticas entre los tratamientos ni entre las repeticiones y al aplicar la prueba Tuckey al 5% el coeficiente de variación estuvo en el nivel de 6.13% lo que nos indica que los datos obtenidos gozan de amplia confiabilidad.

### 4.1: Numero de hojas a los 15 días después del trasplante:

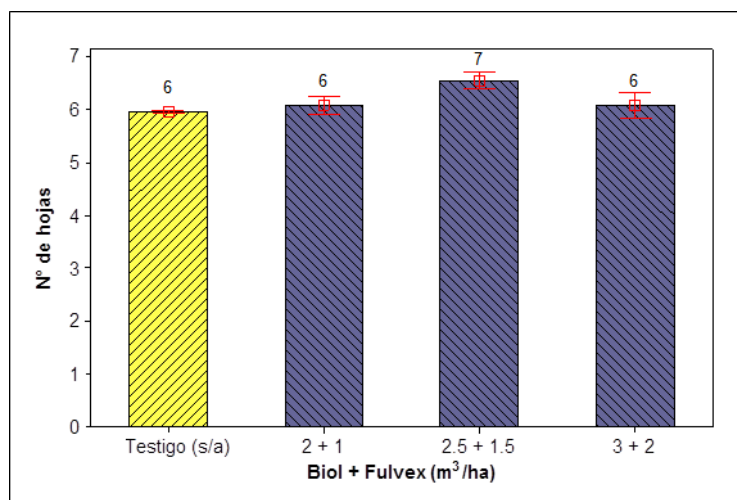


Figura 1: Numero de hojas a los 15 días después del trasplante:

Como se observa en la figura 1 para el parámetro número de hojas a los 15 días después del trasplante y antes de la aplicación de los productos Biol más Fulvex, no hay tratamiento ni repetición que sobresalga del resto, existe una homogeneidad en los resultados pero el T2 de la dosis 2.5 + 1.5 que presentó 7 hojas por planta, en tanto los demás tratamientos presentaron 6 hojas por planta. Eso nos indica que al no haber un elemento externo para marcar la diferencia el desarrollo de las plantas es completamente natural.

#### 4.2: Altura de planta a los 15 días después de trasplante:

TRATAMIENTOS	Altura de planta (cm)	Tuckey ( $\alpha = 0.05\%$ )
T4	53.66	a
T2	53.09	a
T1	51.47	a
T3	49.97	a

C.V: 4.93%

Cuadro 6: Altura de planta a los 15 días después de trasplante:

Como se observa en el cuadro 6 para el parámetro altura de planta a los 15 días después del trasplante, y antes de la aplicación de los productos Biol más Fulvex y al realizar el análisis estadístico entre los tratamientos no se encontró diferencias estadísticas entre los tratamientos ni entre las repeticiones y al aplicar la prueba Tuckey al 5% el coeficiente de variación estuvo en el nivel de 4.93% lo que nos indica que los datos obtenidos gozan de amplia confiabilidad.

#### 4.2: Altura de planta a los 15 días después del trasplante:

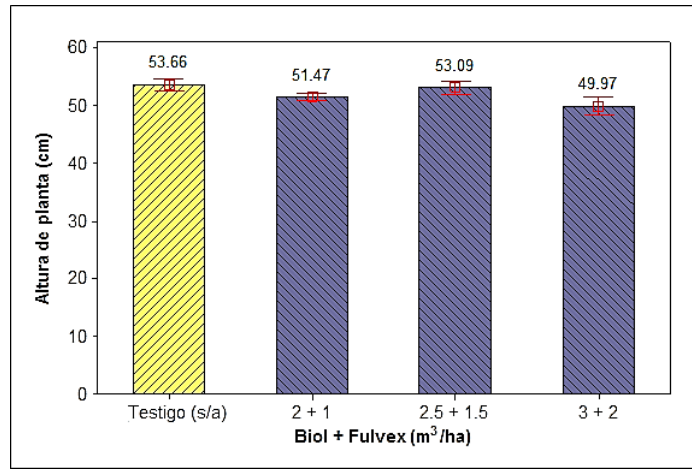


Figura 2: Altura de planta a los 15 días después del trasplante:

En la figura 2 para el parámetro altura de planta a los 15 días después del trasplante y antes de la aplicación de los productos Biol más Fulvex, el tratamiento 4(T4) es el que logra la mayor altura con 53.66 cm, en tanto que los demás tratamientos consiguen 51.47, 53.09, 49.97 cm, es decir prácticamente la altura no varía en los diferentes tratamientos pues no existe diferencia externa para ello. Análogos resultados obtuvo Varas (2015) quien en su trabajo de tesis a aplicar Biol en el cultivo de cebolla (*Allium cepa* L.) este encontró mejores condiciones de desarrollo de altura de planta.

#### 4.3: Diámetro de planta a los 15 días después de trasplante:

TRATAMIENTOS	Diámetro de planta (cm)	Tuckey ( $\alpha = 0.05\%$ )
T2	1.47	a
T1	1.31	a
T4	1.31	a
T3	1.27	a

C.V: 13.48%

Cuadro 7: Diámetro de planta a los 15 días después de trasplante:



En el cuadro 7 realizado el análisis estadístico para el parámetro diámetro de planta a los 15 días después del trasplante y antes de la aplicación de los productos Biol más Fulvex y al realizar el análisis estadístico entre los tratamientos no se encontró diferencias estadísticas entre los tratamientos ni entre las repeticiones y al aplicar la prueba Tukey al 5% el coeficiente de variación estuvo en el nivel de 13.48% lo que nos indica que los datos obtenidos gozan de amplia confiabilidad.

#### 4.3: Diámetro de planta a los 15 días después del trasplante:

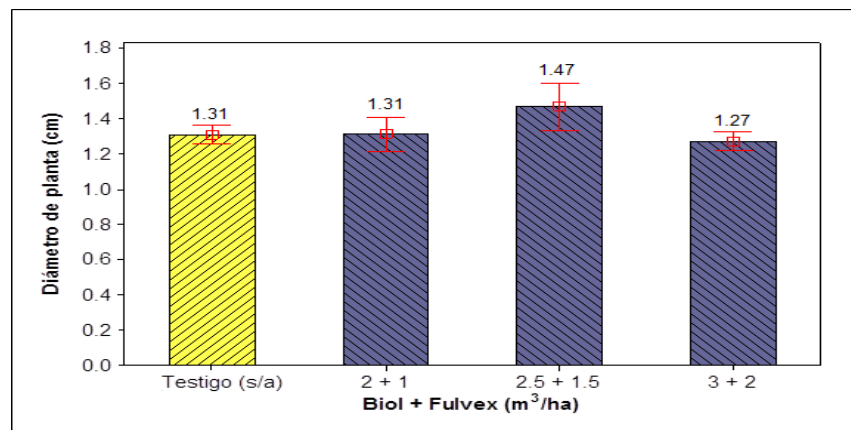


Figura 3: Diámetro de planta a los 15 días después del trasplante:

En la figura 3 para el parámetro diámetro de planta a los 15 días después del trasplante y antes de la aplicación de los productos Biol más Fulvex, el tratamiento 2 (T2) es el que logra el mayor diámetro, en tanto que los demás tratamientos consiguen 1.31 y 1.27 cm de diámetro sin llegar a ser significativas en el rendimiento de la planta inicialmente. A nuestro entender la aplicación de Biol más Fulvex en la dosis de 2.5 más 1.5 dan una mejor oportunidad de asimilación de nutrientes inicialmente en la planta lo que refleja en un mayor diámetro de tallo. Otros resultados obtuvo Varas (2015) quien en su trabajo de tesis a aplicar Biol en el cultivo de cebolla (*Allium cepa* L.) no encontró diferencias de desarrollo de diámetro de planta.

#### 4.4: Numero de hojas a los 30 días después de trasplante:

TRATAMIENTOS	N° de hojas (unid)	Tuckey ( $\alpha = 0.05\%$ )
T1	9	a
T2	8	a
T3	8	a
T4	7	a

**C.V: 9.39%**

Cuadro 8: Numero de hojas a los 30 días después de trasplante:

Como se observa en el cuadro 8 para el parámetro número de hojas a los 30 días después del trasplante y 15 días después de la aplicación de los productos Biol más Fulvex, y al realizar el análisis estadístico entre los tratamientos no se encontró diferencias estadísticas entre los tratamientos ni entre las repeticiones y al aplicar la prueba Tukey al 5% el coeficiente de variación estuvo en el nivel de 9.39% lo que nos indica que los datos obtenidos gozan de amplia confiabilidad.

#### 4.4: Numero de hojas a los 30 días después del trasplante:

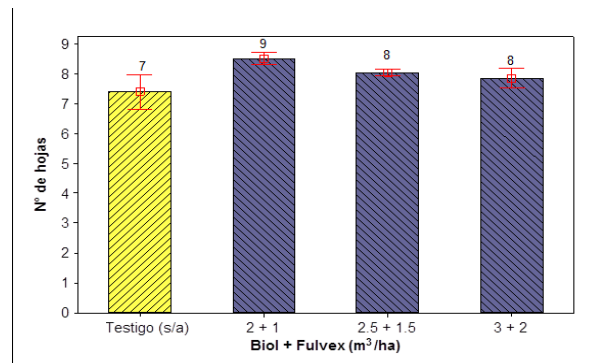


Figura 4: Numero de hojas a los 30 días después del trasplante:

En la figura 4 para el parámetro número de hojas a los 30 días después del trasplante y 15 días después de la aplicación de los productos Biol más Fulvex, el tratamiento 1 (T1) es el que logra el mayor número de hojas con 9 unidades, en tanto que los demás tratamientos consiguen 7 y 8 hojas sin

llegar a ser significativas en el rendimiento de la planta inicialmente. A nuestro entender la aplicación de Biol más Fulvex en la dosis de 2 más 1 dan una mejor oportunidad de asimilación de nutrientes inicialmente en la planta lo que refleja en un mayor número de hojas. Análogos resultados obtuvo Varas (2015) quien en su trabajo de tesis a aplicar Biol en el cultivo de cebolla (*Allium cepa L.*) este encontró mejores condiciones de desarrollo de numero de planta.

#### 4.5: Altura de planta a los 30 días después de trasplante:

TRATAMIENTOS	Altura de planta (cm)	Tuckey ( $\alpha = 0.05\%$ )
T2	72.81	a
T1	71.25	a
T4	67.47	a
T3	65.63	a

**C.V: 6.66%**

Cuadro 9: Altura de planta a los 30 días después de trasplante:

Como se observa en el cuadro 9 para el parámetro altura de planta a los 30 días después del trasplante y 15 días después de la aplicación de los productos Biol más Fulvex, y al realizar el análisis estadístico entre los tratamientos no se encontró diferencias estadísticas entre los tratamientos ni entre las repeticiones y al aplicar la prueba Tuckey al 5% el coeficiente de variación estuvo en el nivel de 6.66% lo que nos indica que los datos obtenidos gozan de amplia confiabilidad.

#### 4. 5: Altura de planta a los 30 días después del trasplante:

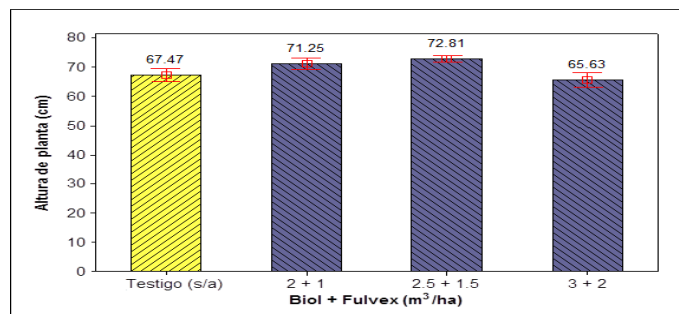


Figura 5: Altura de planta a los 30 días después del trasplante:

En la figura 5 para el parámetro altura de planta a los 30 días después de trasplante y 15 días después de la aplicación de los productos Biol más Fulvex, el tratamiento 2 (T2) es el que logra la mayor altura con 72.81cm, en tanto con el tratamiento 3 (T3) con 65.63 cm alcanzo la menor altura. A nuestro entender la aplicación de Biol más Fulvex en la dosis de 2.5 más 1.5 dan una mejor oportunidad de asimilación de nutrientes inicialmente en la planta lo que refleja en una mayor altura. Análogos resultados obtuvo Varas (2015) quien en su trabajo de tesis a aplicar Biol en el cultivo de cebolla (*Allium cepa L.*) este encontró mejores condiciones de desarrollo de altura de planta.

#### 4.6: Diámetro de planta a los 30 días después de trasplante:

TRATAMIENTOS	Diámetro de planta (cm)	Tuckey ( $\alpha = 0.05\%$ )
T1	2.42	a
T2	2.34	a
T4	2.12	a
T3	2.11	a

**C.V: 10.83%**

Cuadro 10: Diámetro de planta a los 30 días después de trasplante:

Como se observa en el cuadro 10 para el parámetro diámetro de planta a los 30 días después del trasplante y 15 días después de la aplicación de los productos Biol más Fulvex, y al realizar el análisis estadístico entre los tratamientos no se encontró diferencias estadísticas entre los tratamientos ni entre las repeticiones y al aplicar la prueba Tuckey al 5% el coeficiente de variación estuvo en el nivel de 10.83% lo que nos indica que los datos obtenidos gozan de amplia confiabilidad.

#### 4.6: Diámetro de planta a los 30 días después del trasplante:

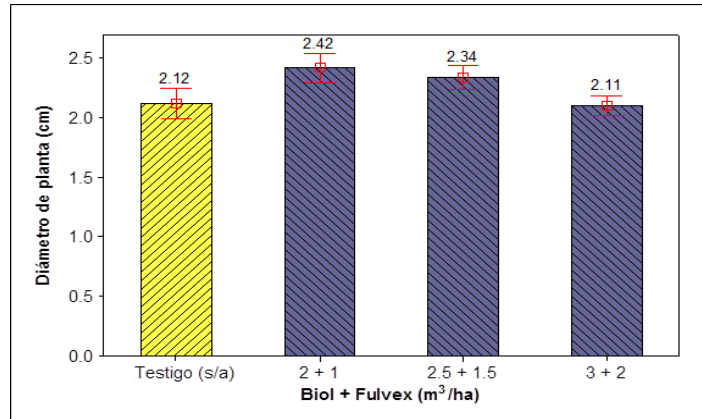


Figura 6: Diámetro de planta a los 30 días después del trasplante:

En la figura 6 para el parámetro diámetro de planta a los 30 días después de trasplante y 15 días después de la aplicación de los productos Biol más Fulvex, el tratamiento 1 (T1) es el que logra el mayor diámetro con 2.42 cm, en tanto con el tratamiento 3 (T3) con 2.11 cm alcanzo el menor diámetro. A nuestro entender la aplicación de Biol más Fulvex en la dosis de 2 más 1 dan una mejor oportunidad de asimilación de nutrientes inicialmente en la planta lo que refleja en un mayor diámetro de tallo.

Otros resultados obtuvieron Varas (2015) quien en su trabajo de tesis a aplicar Biol en el cultivo de cebolla (*Allium cepa L.*) no encontró diferencias de desarrollo de diámetro de planta.

#### 4.7: Numero de hojas a los 45 días después de trasplante:

TRATAMIENTOS	Nº de hojas (unid)	Tuckey ( $\alpha = 0.05\%$ )
<b>T3</b>	8	a
<b>T2</b>	8	a
<b>T4</b>	8	a
<b>T1</b>	8	a

**C.V: 9.55%**

Cuadro 11: Numero de hojas a los 45 días después de trasplante:

Como se observa en el cuadro 11 para el parámetro número de hojas a los 45 días después del trasplante y 30 días después de la aplicación de los productos Biol más Fulvex, y al realizar el análisis estadístico entre los tratamientos no se encontró diferencias estadísticas entre los tratamientos ni entre las repeticiones y al aplicar la prueba Tuckey al 5% el coeficiente de variación estuvo en el nivel de 9.55% lo que nos indica que los datos obtenidos gozan de amplia confiabilidad.

#### 4.7: Numero de hojas a los 45 días después de trasplante:

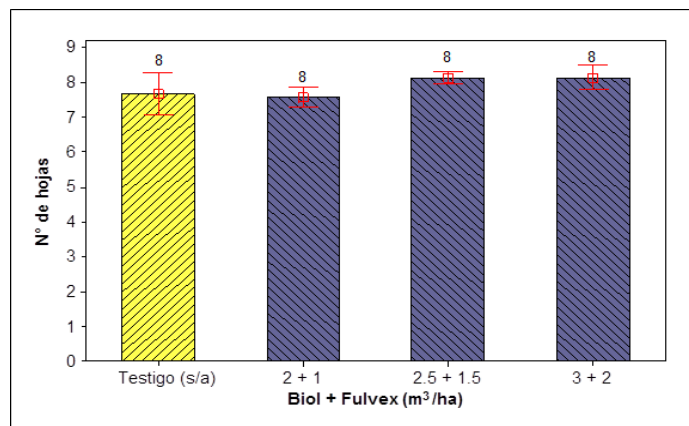


Figura 7: Numero de hojas a los 45 días después de trasplante:

En la figura 7 para el parámetro número de hojas a los 45 días después del trasplante y 30 días después de la aplicación de los productos Biol más Fulvex, se observa en todos los tratamientos incluidos el testigo presentaron 8 hojas por planta y no hay ninguna diferencia entre ellas, A nuestro entender la aplicación de Biol más Fulvex en cualquier dosis dan una mejor oportunidad de asimilación de nutrientes en la planta lo que refleja un mismo número de hojas. Otros resultados obtuvo Varas (2015) quien en su trabajo de tesis a aplicar Biol en el cultivo de cebolla (*Allium cepa L.*) no encontró diferencias en el desarrollo de numero de hojas.

#### 4.8: Altura de planta a los 45 días después de trasplante:

TRATAMIENTOS	Altura de planta (cm)	Tuckey ( $\alpha = 0.05\%$ )
<b>T1</b>	75.50	a
<b>T3</b>	74.53	a
<b>T4</b>	73.06	a
<b>T2</b>	70.62	a

**C.V: 8.09%**

Cuadro 12: Altura de planta a los 45 días después de trasplante:

Como se observa en el cuadro 12 para el parámetro altura de planta a los 45 días después del trasplante y 30 días después de la aplicación de los productos Biol más Fulvex, y al realizar el análisis estadístico entre los tratamientos no se encontró diferencia significativa entre los tratamientos y entre las repeticiones, y al aplicar la prueba de Tuckey al 5% el coeficiente de variación estuvo en el nivel de 8.09%, esto nos indica que los datos obtenidos gozan de amplia confiabilidad.

#### 4.8: Altura de planta a los 45 días después de trasplante:

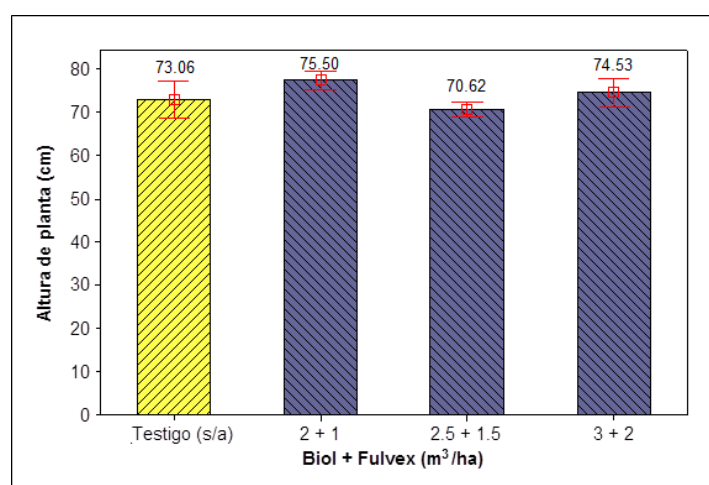


Figura 8: Altura de planta a los 45 días después de trasplante:

En la figura 8, para el parámetro altura de planta a los 45 días después del trasplante y 30 días después de la aplicación de los productos Biol más

Fulvex, el tratamiento 1 (T1) es el que logra la mayor altura con 75.50 cm, en tanto con el tratamiento 2 (T2) con 70.62 cm alcanzo la menor altura. A nuestro entender la aplicación de Biol más Fulvex en la dosis de 2 más 1 dan una mejor oportunidad de asimilación de nutrientes en la planta lo que refleja una mayor altura de planta. Otros resultados obtuvo Varas (2015) quien en su trabajo de tesis a aplicar Biol en el cultivo de cebolla (*Allium cepa L.*) no encontró diferencias de desarrollo de altura de planta.

#### 4.9: Diámetro de planta a los 45 días después de trasplante:

TRATAMIENTOS	Diámetro de planta (cm)	Tuckey ( $\alpha = 0.05\%$ )
<b>T2</b>	2.58	a
<b>T1</b>	2.56	a
<b>T4</b>	2.56	a
<b>T3</b>	2.46	a

**C.V: 7.95%**

Cuadro 13: Diámetro de planta a los 45 días después de trasplante:

Como se observa en el cuadro 13 para el parámetro diámetro de planta a los 45 días después del trasplante y 30 días después de la aplicación de los productos Biol más Fulvex, y al realizar el análisis estadístico entre los tratamientos no se encontró diferencia significativa entre los tratamientos y entre las repeticiones, y al aplicar la prueba de Tuckey al 5% el coeficiente de variación estuvo en el nivel de 7.95%, esto nos indica que los datos obtenidos gozan de amplia confiabilidad.



#### 4.9: Diámetro de planta a los 45 días después de trasplante:

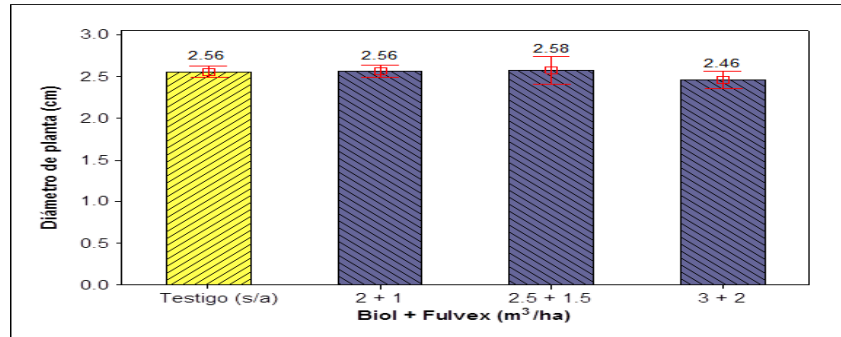


Figura 9: Diámetro de planta a los 45 días después de trasplante:

Como se observa en la figura 9 para el parámetro diámetro de planta a los 45 días después del trasplante y 30 días después de la aplicación de Biol más Fulvex, el tratamiento 2 (T2) es el que alcanza el mayor desarrollo del diámetro con 2.58 cm, a diferencia de los otros tratamientos en el que la dosis de 3+2 es menor a todos con 2.46 cm. A nuestro entender la aplicación de Biol más Fulvex en la dosis de 2.5 más 1.5 dan una mejor oportunidad de asimilación de nutrientes en la planta lo que refleja en un mayor diámetro de tallo. Otros resultados obtuvieron Varas (2015) quien en su trabajo de tesis a aplicar Biol en el cultivo de cebolla (*Allium cepa L.*) no encontró diferencias de desarrollo de diámetro de planta.

#### 4.10: Número de hojas a los 60 días después de trasplante:

TRATAMIENTOS	Nº de hojas (unid)	Tuckey ( $\alpha = 0.05\%$ )
<b>T3</b>	11	a
<b>T2</b>	11	a
<b>T4</b>	9	b
<b>T1</b>	9	b

C.V: 9.55%

Cuadro 14: Número de hojas a los 60 días después de trasplante:

Como se observa en el cuadro 14 para el parámetro número de hojas a los 60 días después del trasplante y 45 días después de la aplicación de Biol más Fulvex y al realizar el análisis estadístico entre los tratamientos se encontró que si existe diferencia significativa entre los tratamientos y las

repeticiones, y al aplicar la prueba de Tuckey al 5% el coeficiente de variación estuvo en el nivel de 9.55%, esto nos indica que los datos obtenidos son de amplia confiabilidad.

#### 4.10: Número de hojas a los 60 días después de trasplante:

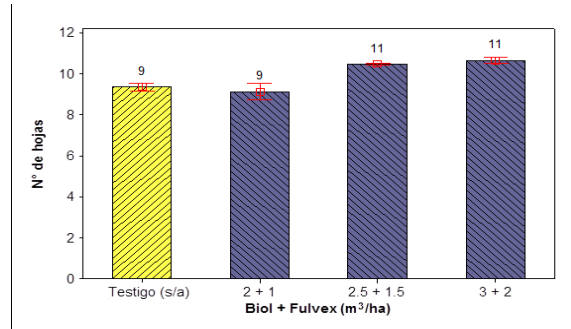


Figura 10: Número de hojas a los 60 días después de trasplante:

Como se observa en la figura 10 para el parámetro número de hojas a los 60 días después del trasplante y 45 días después de la aplicación de Biol más Fulvex, se observa que los tratamientos 2 y 3 (T2 y T3) el número de hojas por planta fue mayor con 11 unidades, en tanto que los tratamientos 1 y 4 (T1 y T4) presentaron 9 hojas por planta. A nuestro entender la aplicación de Biol más Fulvex en la dosis de 2.5 más 1.5 y la dosis 3 más 2 dan una mejor oportunidad de asimilación de nutrientes en la planta lo que refleja un mayor número de hojas por planta. Otros resultados obtuvo Varas (2015) quien en su trabajo de tesis a aplicar Biol en el cultivo de cebolla (*Allium cepa L.*) no encontró diferencias de desarrollo de número de hojas.

#### 4.11: Altura de planta a los 60 días después de trasplante:

TRATAMIENTOS	Altura de planta (cm)	Tuckey ( $\alpha = 0.05\%$ )
<b>T3</b>	85.50	a
<b>T2</b>	79.91	a
<b>T1</b>	79.41	a
<b>T4</b>	72.81	a

C.V: 9.34%

Cuadro 15: Altura de planta a los 60 días después de trasplante:

Como se observa en el cuadro 15 para el parámetro altura de planta a los 60 días después del trasplante y 45 días después de la aplicación de los productos Biol más Fulvex y al realizar el análisis estadístico se observa que no se encontró diferencia significativa entre los tratamientos ni entre las repeticiones, y al aplicar la prueba de Tuckey al 5% el coeficiente de variación estuvo en el nivel de 9.34%, esto nos indica que los datos obtenidos gozan de amplia confiabilidad.

#### 4.11: Altura de planta a los 60 días después de trasplante:

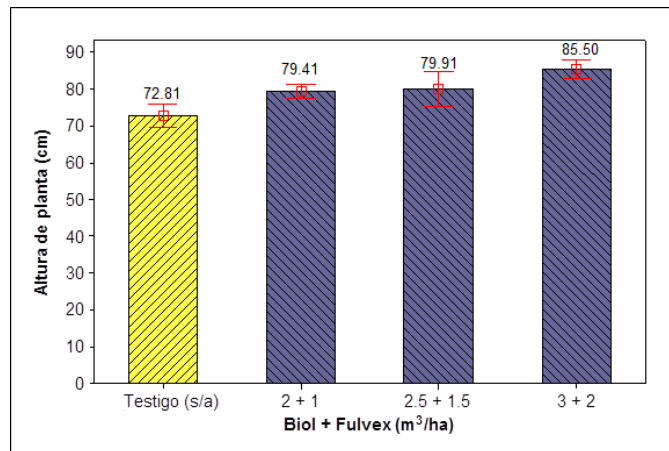


Figura 11: Altura de planta a los 60 días después de trasplante:

Como se observa en la figura 11 para el parámetro altura de planta a los 60 días después del trasplante y 45 días después de la aplicación de Biol más Fulvex, en el tratamiento 3 (T3) alcanza la mayor altura con 85.50 cm, en tanto que en el tratamiento 4 (testigo T4) alcanzo la menor altura con 72.81 cm. A nuestro entender la aplicación de Biol más Fulvex en la dosis 3 más 2 da una mejor oportunidad de asimilación de nutrientes en la planta lo que refleja una mayor altura de planta. Análogos resultados obtuvo Varas (2015) quien en su trabajo de tesis a aplicar Biol en el cultivo de cebolla (*Allium cepa* L.) este encontró mejores condiciones de desarrollo de altura de planta.

#### 4.12: Diámetro de planta a los 60 días después de trasplante:

TRATAMIENTOS	Diámetro de planta (cm)	Tuckey ( $\alpha = 0.05\%$ )
<b>T3</b>	3.29	a
<b>T2</b>	2.96	a
<b>T1</b>	2.60	b
<b>T4</b>	2.56	b

**C.V: 12.29%**

Cuadro 16: Diámetro de planta a los 60 días después de trasplante:

Como se observa en el cuadro 16 para el parámetro diámetro de planta a los 60 días después del trasplante y 45 días después de la aplicación de los productos Biol más Fulvex, y al realizar el análisis estadístico se encontró que si existe diferencia significativa entre los tratamientos y repeticiones, y al aplicar la prueba de Tuckey al 5% el coeficiente de variación estuvo en el nivel de 12.29%, esto nos indica que los datos obtenidos gozan de amplia confiabilidad.

#### 4.12: Diámetro de planta a los 60 días después de trasplante:

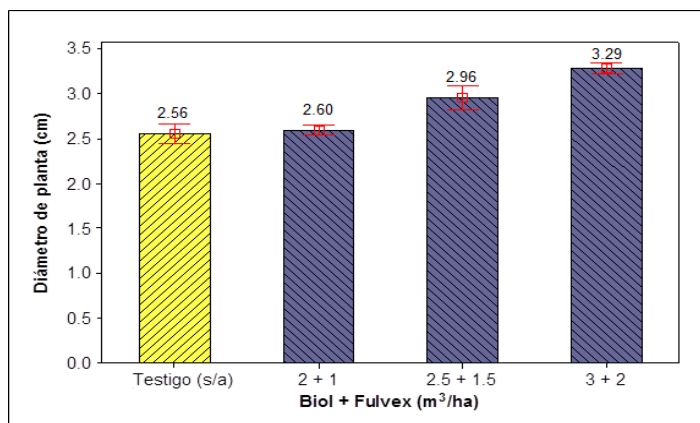


Figura 12: Diámetro de planta a los 60 días después de trasplante:

Como se observa en la figura 12 para el parámetro diámetro de planta a los 60 días después del trasplante y 45 días después de la aplicación de Biol más Fulvex, en el tratamiento 3 (T3) alcanza un mayor diámetro con 3.29 cm, en tanto que en el tratamiento 4 (testigo T4) alcanzo el menor diámetro con 2.56 cm. A nuestro entender la aplicación de Biol más Fulvex en la dosis 3

más 2 da una mejor oportunidad de asimilación de nutrientes en la planta lo que refleja un mayor diámetro de tallo. Otros resultados obtuvo Varas (2015) quien en su trabajo de tesis a aplicar Biol en el cultivo de cebolla (*Allium cepa* L.) no encontró diferencias de desarrollo de diámetro de planta.

#### 4.13: Rendimiento t/ha a los 60 días después de trasplante:

TRATAMIENTOS	Rendimiento T/ha	Tuckey ( $\alpha = 0.05\%$ )
<b>T3</b>	1.26	a
<b>T2</b>	0.84	b
<b>T1</b>	0.72	b
<b>T4</b>	0.69	b

**C.V 28.50%**

Cuadro 17: Rendimiento t/ha a los 60 días después de trasplante:

Cuadro 17 para el parámetro rendimiento t/ha a los 60 días después de trasplante y terminadas las aplicaciones de Biol más Fulvex, y al realizar el análisis estadístico entre los tratamientos se encontró diferencias estadísticas entre los tratamientos y entre las repeticiones y al aplicar la prueba Tuckey al 5% donde el coeficiente de variación estuvo en el nivel de 28.5%, esto nos indica que los datos gozan obtenidos son de amplia confiabilidad.

#### 4.13: Rendimiento t/ha a los 60 días después de trasplante:

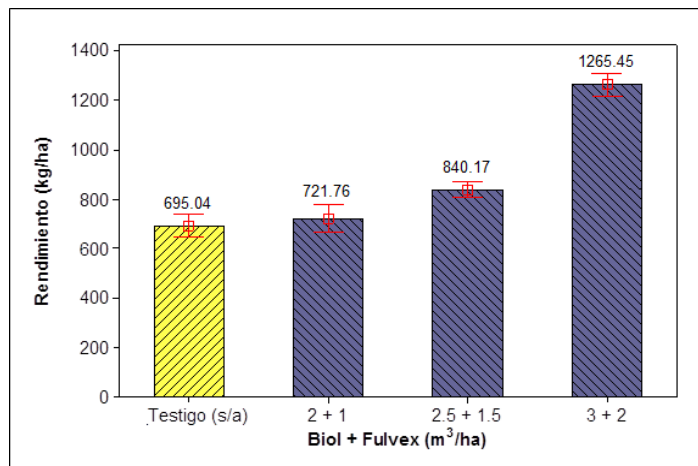


Figura 13: Rendimiento t/ha a los 60 días después de trasplante:

En la figura 13 para el parámetro rendimiento t/ha a los 60 días después de trasplante y terminadas las aplicaciones de Biol más Fulvex, el tratamiento 3 (T3) alcanzo el mayor rendimiento con 1.265 t/ha, en tanto el tratamiento 4 (testigo T4) alcanzo el menor rendimiento con 0.695 kg/ha. A nuestro entender la aplicación de Biol más Fulvex en la dosis 3 más 2 da una mejor oportunidad de asimilación de nutrientes en la planta lo que refleja un mayor rendimiento y que no permite observar que a mayor dosis mayor rendimiento. Análogos resultados obtuvo Varas (2015) quien en su trabajo de tesis a aplicar Biol en dosis crecientes, en el cultivo de cebolla (*Allium cepa* L.) este encontró mejores condiciones de desarrollo de la planta, por lo cual se traduce en un mejor rendimiento de cosecha.

## V. CONCLUSIONES

Realizando el presente trabajo de investigación llegamos a las siguientes conclusiones.

1. La aplicación de los bioestimulantes Biol más Fulvex en dosis crecientes favorecen el desarrollo de la planta de Poro así tenemos que la altura de este cultivo a los 60 días después de trasplantar en el T3 logra 85.5 cm, en tanto el testigo sin aplicación solo 72,81 cm, es decir 9.69 cm menos.
2. En lo que refiere al diámetro de planta a los 60 días después de la aplicación es el tratamiento T3 el que alcanza los mayores valores con 3.29 cm a diferencia del tratamiento testigo sin aplicación que logro solo 2.5 cm es decir 0.73 cm menos.
3. En lo que respecta al rendimiento igualmente el tratamiento T3 sobresale sobre el resto pues logra 1,260 kg\ha o 1.26 t\ha en tanto que el testigo T4 logro solo 695 kg\ha o 0.69 t\h, es decir 565 kg\h o 0.56 t\ha menos

## **VI. RECOMENDACIONES**

Basados en nuestras conclusiones recomendamos.

1. Se recomienda el uso de la combinación Biol más Fulvex en dosis de 3 y 2 L\ha, en la producción de poro.
2. Realizar otros ensayos con dosis mayores a los utilizados en el presente trabajo de investigación.



## VII. BIBLIOGRAFÍA

1. Arredondo, C. 1996. Aplicación de estiércol bovino como complemento a la fertilización química del maíz de temporal. pp. 194. In: Memorias del XXVII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo. Cd. Obregón, Sonora, México
2. Arzola, P.; Fundora, H. y Machado, A. 1986. Suelo, planta y abonado. Primera reimpresión. Editorial Pueblo y Educación. La Habana, Cuba. 460 p.
3. Azabache, A. 2003. Fertilidad de suelos para una agricultura sostenible. Primera edición. Universidad Nacional de Huancayo. Perú. 225 p.
4. Biotropic S.A DE CV.  
[www.biotropic.com.mx](http://www.biotropic.com.mx).
5. Caballero, R. 1999. Efecto de los abonos orgánicos en la explotación de huertos intensivos. Tesis presentada para optar el Título de Master en Fertilidad del Suelo. Instituto de Suelos. Universidad de Camagüey. La Habana - Cuba. 53 p.
6. Casseres, E. 1980. Producción de hortalizas. 3ª ediciones. IICA. San José, Costa Rica. p. 11-52.
7. Castellanos, J. 1980. El estiércol como fuente de nitrógeno. Seminarios Técnicos 5(13). Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Torreón, Coahuila, México. 45 p.
8. Cronquist, A. 1981. An integrated system of classification of flowering plants. United States of America, The New York Botanical Garden, Columbia University Press, pp. 13-18.

9. Enciclopedia Práctica de las Medicinas Alternativas. 2005. Beneficios nutricionales del poro. 1ª Edición. Ediciones LEA. 399 p.
10. Fuentes, J. 1994. El suelo y los fertilizantes. 4a edición. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid - España. 187 p.
11. Gudiel, V. 1987. Manual agrícola Superb. 7 ed. Guatemala, Superto. pp. 169-172.
12. Guerrero, J. 1993. Abonos orgánicos. Tecnología para el manejo ecológico del suelo. Red de Acción de Alternativas al uso de agroquímicos (RAAA). 1a edición. Lima- Perú. 90 p.
13. Infoagro. 2010. Disponible en:  
<<http://www.infoagro.com/hortalizas/puerro.htm>>
14. Instituto de Desarrollo y Medio Ambiente (IDMA). 1990. Disponible en: <<http://idmaperu.org/idma/>>
15. Labrador, M. 1996. La materia orgánica en los agroecosistemas. Editorial Mundi-Prensa. Madrid, España. 174 p.
16. Region de Murcia Digital. 2010. Disponible en:  
<[http://www.regmurcia.com/servlet/s.SI?sit=c,543,m,2714&r=ReP-23463-DETALLE\\_REPORTAJESPADRE](http://www.regmurcia.com/servlet/s.SI?sit=c,543,m,2714&r=ReP-23463-DETALLE_REPORTAJESPADRE)>
17. Restrepo, J. 2001. Elaboración de abonos orgánicos fermentados y biofertilizantes foliares. Inter-American Institute. San José, Costa Rica. 126 p.
18. Romero, M.; Trinidad, A.; Garcia, R. y Ferrara, R. 2000. Producción de papa y biomasa microbiana en suelo con abonos orgánicos y minerales. Agrocienza 34: 261-269.
19. Sánchez, C. 2003. Abonos orgánicos y lombricultura. Editorial Servilibros. Lima, Perú. 124 p.
20. Suquilandia, A. 1995. Agricultura orgánica. Alternativa tecnológica del futuro. Fundación para el Desarrollo Agropecuario. Quito, Ecuador. 654 p.

21. Tamaro, D. 1981. Manual de horticultura. 9ª edición. Editorial Gustavo Gilli. México. pp. 238-242.
22. Turchi, A. 1987. Guía práctica de horticultura. Barcelona, España. CEAC. p. 85-86.
23. USDA. 2015. Departamento de Agricultura de Estados Unidos. Disponible en:  
<<http://www.usda.gov/wps/portal/usda/usdahome>>
24. Vivancos, A. 1997. Tratado de fertilización. Tercera edición revisada y ampliada. Editorial Mundi – Prensa. Madrid – España. 187 p.
25. Zamora, G. y Benavides, V. 2003. Evaluación del efecto de la fertilización mineral y orgánica (gallinaza) en el crecimiento y rendimiento del cultivo del maíz (*Zea mays* L.) Variedad NB-S en la Estación Experimental “La Compañía”. Departamento de Producción Vegetal. Facultad de Agronomía. Universidad Nacional Agraria. Managua, Nicaragua. Tesis para optar el título de Ingeniero Agrónomo. 60 p. Disponible en:  
<<http://cenida.una.edu.ni/Tesis/tnf04a748.pdf>>
26. Zeña, J. 1991. La materia orgánica, su influencia en las propiedades físico-químicas del suelo. Seminario de Lombricultura. UNPRG. Chiclayo, Perú. 25 p.
27. Zirena, J. y De La Peña, J. 1977. Fertilidad de los suelos. Departamento de Ciencias Agropecuarias. 172 p.

## VIII. ANEXOS



**Anexo 1: Preparacion de terreno con tractor y equipo rastra para dar vuelta al suelo.**



**Anexo 2: Surcado de terreno con caballo para siembra de poro**



**Anexo 3: Almacigo de poro en bandeja**



**Anexo 4: Despuntado de plantines de poro antes de la siembra**





**Anexo 5: Plantines despuntados listos para sembrar**



**Anexo 6: Siembra de poro**





**Anexo 7: Separación de bloques y repeticiones**



**Anexo 8: Toma de medidas altura y diámetro de planta**



**Anexo 9: Conteo de hojas**





**Anexo 10: Cosecha de Tratamientos y repeticiones**



**Anexo 11: Atado de poro.**





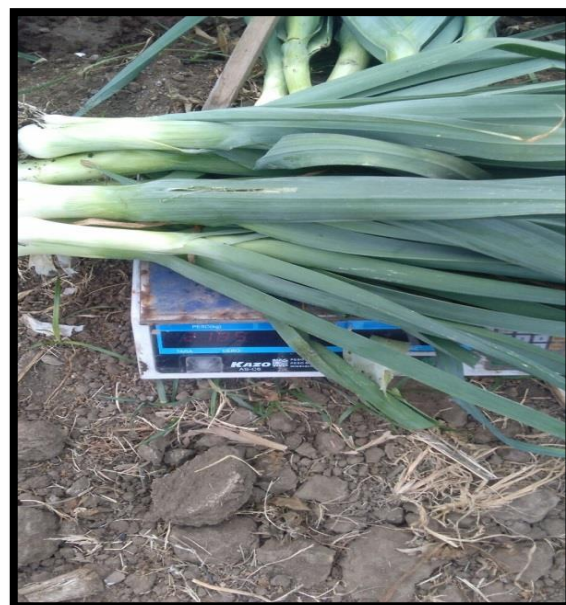
**Anexo 12: atado de poro R3 testigo**



**Anexo 13: Atado de poro**



**Anexo 14: Atado de poro testigo**



**Anexo 15: Peso por atado**